



Tielaitos

Kehittämishankkeet tielaitoksen tuloksenteossa

**Tielaitoksen
selvityksiä**

10/1992

Helsinki 1992

Tiehallitus
Tiensuunnitelu

Tielaitoksen selvityksiä
10/1992

**Kehittämishankkeet tielaitoksen
tuloksenteossa**

Tielaitos
Tiehallitus, tiensuunnittelu

Helsinki 1992

ISBN 951-47-5809-9
ISSN 0788-3722
TIEL 3200066
Valtion painatuskeskus
Helsinki 1992

Julkaisua myy
Tiehallitus, painotuotevarasto

Tielaitos
Tiehallitus
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI

Tiivistelmä

Ohjelmatason vaikutuksilla tarkoitetaan esim. toiminta- ja taloussuunnitelman (TTS) sisältämien hankkeiden yhteisvaikutuksia. Vaikutukset voidaan ryhmitellä monella tavalla. *Välittömät* vaikutukset (esim. onnettomuudet vähenevät, matkaajat muuttuvat, kuljetuskustannukset pienenevät) näkyvät heti, kun uusi tai parannettu tie on avattu liikenteelle. *Välilliset* vaikutukset (esim. yritysten tuotanto kasvaa) ovat seurausta välittömistä vaikutuksista ja ne tulevat esiin vuosien kuluessa. Välilliset vaikutukset voidaan edelleen jakaa *netto-* ja *jakaumavaikutuksiin*. Nettovaikutus on se todellinen lisäarvo, jonka tiehanke saa aikaan. Jakaumavaikutukset ovat siirtymiä paikasta toiseen. Jälkimmäisiä ei yleensä kannattavuuslaskelmissa lasketa tiehankkeen hyödyiksi.

Tielaitokselle asetetut tavoitteet ohjaavat sen toimintaa - myös kehittämishankkeiden valintaa TTS:aan. Ohjelman tulee sisältää sellaisia hankkeita, että tavoitteet toteutuvat mahdollisimman hyvin. Tavoitteita on asetettu mm. liikenneturvallisuudelle, liikenteen sujuvuudelle, ympäristölle, aluerakenteen kehittymiselle ja talouselämän toimintaedellytyksille. Välillisiä vaikutuksia (aluerakenne, talouselämä) ei voida TTS:n hankkeita valittaessa ottaa huomioon, koska TTS:n (nelivuotisohjelma) hankemäärä on pieni eikä merkittäviä eroja ohjelmavaihtoehtojen välille synny. Välilliset vaikutukset on sovittava tavoitteiden suuntaisiksi pitemmissä, 10 - 20 vuoden ohjelmissa. TTS:n tulee välillisten vaikutusten osalta noudattaa pitkän aikavälin ohjelman periaatteita.

Tutkimuksessa laadittiin vaihtoehtoisia TTS:ia painottaen liikenneturvallisuutta, elinkeinoelämää, Länsi-Suomen aluerakennetta ja Pohjois- ja Itä-Suomea aluepoliittisesti. Ohjelman *onnettomuuksia* vähentävä vaikutus voidaan jopa 1,4-kertaistaa, jos noin 15 % hankkeiden kustannuksista kohdennetaan uudelleen. Liikenneturvallisuus on kuitenkin lievässä ristiriidassa taloudellisen kehityksen kanssa, jos turvallisuutta parantaville taajamahankkeille siirretyt rahat otetaan pois moottoritiehankkeilta. *Elinkeinoelämää tukeva ohjelma* laadittiin maksimoimalla yritysten kuljetussäästöt (aikakustannussäästöt). Valitsemalla hankkeet hieman toisin aikakustannussäästöjä ja samalla ohjelman kansantaloudellisia hyötyjä voidaan kasvattaa noin 10 %. Tämä voidaan tehdä liikenneturvallisuuden kärsimättä. *Länsi-Suomen aluerakennetta tukeva ohjelma* vahvistaisi Turun seudun asemaa suhteessa muuhun Suomeen. Valtakunnallisesti vaikutukset olisivat kuitenkin kielteiset. *Aluepoliittinen ohjelma* aiheuttaisi ainoastaan rakennustöiden aikaisen, väliaikaisen piristysruiskeen hankkeiden lähituntumassa. Myös aluepoliittisen ohjelman valtakunnalliset vaikutukset olisivat kielteiset.

Kehittämishankkeille asetettuihin tavoitteisiin voidaan joskus pyrkiä myös perustienpidon toimenpitein ja nopeusrajoituksia säätelemällä. Jatkotutkimukset ovat tarpeen.

Alkusanat

Kehittämishankkeet ovat eräs keino tielaitokselle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Tässä tutkimuksessa on selvitetty, voidaanko toiminta- ja taloussuunnitelman sisältöä muuntelemalla ohjata ohjelman kokonaisvaikutuksia haluttuun suuntaan.

Tutkimus on teetetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tie-, geo- ja liikennetekniikan laboratoriossa, missä työhön ovat osallistuneet dipl.ins. Pekka Aaltonen tutkimuksen vastuuhenkilönä sekä tekniikan tohtori Veli Himanen. Varsinainen tutkimusraportti on julkaistu VTT:n tutkimusraporttina 59. Tämän lyhennelmän on laatinut dipl.ins. Juha Parantainen tiehallituksen tiensuunnittelun vastuualueelta. Hän on myös ohjannut työtä.

Tiensuunnittelu

Sisältö

1	JOHDANTO	9
2	OHJELMATASON VAIKUTUKSET	10
2.1	Vaikutusten ryhmittely	10
2.2	Muualla tehtyjä tutkimuksia	13
2.2.1	Parannetun yhteyden synnyttämä lisäliikenne	13
2.2.2	Kansantaloudelliset vaikutukset	13
2.2.3	Ympäristö	13
2.2.4	Rakentamiskustannukset	14
2.3	Ohjelman välilliset vaikutukset	15
3	VAIHTOEHTOISET OHJELMAT	17
3.1	Vaihtoehtojen muodostaminen	17
3.2	Liikenneturvallisuuspainotteinen ohjelma	17
3.3	Elinkeinoelämää tukeva ohjelma	18
3.4	Länsi-Suomea aluerakenteellisesti vahvistava ohjelma	19
3.5	Aluepoliittisesti Pohjois- ja Itä-Suomea tukeva ohjelma	20
3.6	Ympäristöpainotteinen ohjelma	21
4	KEHITTÄMISHANKKEET JA MUU TIENPITO	21
4.1	Yleistä	21
4.2	Perustienpito	22
4.3	Liikenteen ohjaus	22
	KIRJALLISUUSLUETTELO	25

1 JOHDANTO

Tiehankkeet ohjelmoidaan Suomessa kolmessa, asteittain tarkentuvassa vaiheessa. Pisin, vielä vakiintumaton ohjelmakausi on kymmenen vuotta. Tällainen ohjelma on toistaiseksi laadittu pääteistä. Keskipitkälle aikavälille laaditaan 1+3 -vuotisia toiminta- ja taloussuunnitelmia (TTS), joissa ensimmäisen vuoden hankelista on samalla valtion tulo- ja menoarvioesitys seuraavalle budjettivuodelle.

Ohjelmointi koskee ns. *kehittämishankkeita*, joiden kustannusarvio on yli 10 Mmk ja jotka muuttavat teiden tie- ja liikenneteknisiä ominaisuuksia. Kehittämishankkeiden lisäksi on olemassa *perustienpidon hankkeita*, joiden tavoitteena on säilyttää olemassa olevat tiet liikennöitävässä kunnossa esim. rakennetta parantamalla.

Tässä tutkimuksessa on selvitetty mahdollisuudet muuttaa TTS:n kokonaisvaikutuksia tavoitteiden suuntaiseksi ohjelman sisältöä muuntelemalla. Lähtöaineistona on ollut TTS:n 1992 - 95 versio syksyiltä 1991. Hankelista on myöhemmin muuttunut, mm. Pasilanväylä on pudotettu ohjelmasta pois. Tämä ei kuitenkaan vaikeuta johtopäätösten tekoa.

TTS:ään tulisi valita sellaisia hankkeita, että yhteiskunta hyötyy tiemäärärahoista mahdollisimman paljon. Tienpidolle on asetettu joukko tavoitteita, joihin tienpidon vaikutuksia verrataan. Liikenneministeriö on asettanut eri liikennemuodoille tavoitteita. Tielaitos puolestaan on asettanut itselleen tavoitteita, jotka perustuvat liikenneministeriön asettamiin tavoitteisiin. Hierarkisesti korkeimman tason tavoitteita ovat Parlamentaarisen liikennekomitean mietinnössään "Liikenne 2000" asettamat tavoitteet.

Liikenneministeriön toiminta- ja taloussuunnitelmassa on esitetty seuraavia liikennepoliittisia periaatteita

- kestävän kehityksen periaate liikenteessä,
- liikenneturvallisuuden parantaminen,
- kansalaisten liikkumisoikeuden turvaaminen ja
- maan liikenteen ja kuljetuselinkeinon kansainvälisen kilpailukyvyyn turvaaminen.

Lisäksi on esitetty toimenpiteitä, joilla tieliikenteen olot saadaan parantumaan ja tavoitteet siten toteutumaan. Kehittämishankkeiden kannalta merkittäviä toimenpiteitä ovat:

- tieverkon kehittämishankkeilla edistetään liikenneturvallisuutta, talouselämän toimintaedellytyksiä, aluerakenteen kehittymistä ja kansainvälistä kilpailukykyä,
- jokaisen kehittämishankkeen on oltava yhteiskuntataloudellisesti kannattava ja
- kehittämisen painopiste on liikenneturvallisuudessa ja liikenteen sujuvuuden kannalta tehokkaissa päätieverkon hankkeissa.

Toiminta- ja taloussuunnitelmaohjeessa 2/1991 on esitetty tielaitoksen tavoitteet ja niiden painoarvot vuodelle 1992. Tavoitteet on ryhmitelty yhteiskunnallisiin, toiminnallisiin, tuki- ja muihin tavoitteisiin. Yhteiskunnalliset tavoitteet on jaoteltu edelleen liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta, ympäristöä ja tiestön kuntoa koskeviin tavoitteisiin. Yhteiskunnallisten tavoitteiden painoarvo on 45/100. Tämän tutkimuksen piiriin kuuluvat ohjelmataason vaikutukset toteuttavat lähinnä yhteiskunnallisia tavoitteita.

2 OHJELMATASON VAIKUTUKSET

2.1 Vaikutusten ryhmittely

Ohjelmataason vaikutuksia eli tietyn ohjelman sisältämien hankkeiden yhteisvaikutuksia on kahta tyyppiä. Eräät vaikutukset, esim. muutokset onnettomuuksien määrässä, saadaan summaamalla yksittäisten hankkeiden vaikutukset. Osaa vaikutuksista ei ole mielekäästä eikä aina mahdollistakaan arvioida yksittäisten hankkeiden tarkkuudella. Tällaisia ovat esim. moottoriväylien vaikutukset elinkeinoelämään ja muutokset ilman saastepitoisuuksissa. Nämä vaikutukset on arvioitava laajemmalle tieverkolle kerrallaan.

Tiehankkeiden vaikutuksia voidaan ryhmitellä usealla tavalla. Vaikutusalueen perusteella ne voidaan jakaa *paikallisiin*, *seudullisiin*, *valtakunnallisiin* ja *globaaleihin* vaikutuksiin. Toisaalta vaikutukset voivat olla *välittömiä*, heti esiin tulevia vaikutuksia, tai edellisten seurauksena syntyviä *välillisiä* vaikutuksia. Paikallisen tason välittömät vaikutukset voivat synnyttää välillisiä vaikutuksia seudullisella, valtakunnallisella tai globaalilla tasolla.

Välilliset vaikutukset voidaan jakaa *netto-* ja *jakaumavaikutuksiin*. Jälkimmäiset ovat siirtymiä paikasta toiseen, esim. tietyn alueen saama hyöty on pois joltain toiselta alueelta. Jakaumavaikutuksia ei tavallisesti voi laskea tiehankkeen hyödyiksi. Nettovaikutus on se todellinen lisäarvo, jonka tiehanke saa aikaan. Tietyn alueen näkökulmasta vaikutukset voivat olla nettovaikutuksia, vaikka ne valtakunnan tasolla selvästi ovatkin siirtymiä paikasta toiseen.

Taulukossa 1 ohjelmataason välittömät ja välilliset vaikutukset on ryhmitelty tavoitelohkoittain. Taulukossa on myös lueteltu tunnuslukuja, joilla eri tavoitelohkojen toteutumista voidaan mitata.

Taulukko 1. Ohjelmataason vaikutukset.

Tavoitelohko	Tunnusluku	Huomautuksia
Liikenteen palvelukyky	Keskimääräisen matkanopeuden muutos	Laskettavissa Kehar-ohjelmistolle soveltuvissa hankkeissa. Taajamissa matkanopeuden muutosta vaikea laskea.
	Matka-ajan muutos	Kts. edellä
	Poikittaisteiden viivytysten muutos liittymissä	Laskentamenetelmät puutteellisia.
	Ruuhkautuneisuuden muutos	Laskettavissa Kehar-ohjelmistolle soveltuvissa hankkeissa.
	Ruuhkautuvien teiden pituuden muutos	
	Nopeusrajoituksen muutos	
	Kantavuuden muutos	
	Liikenteen aikakustannusten muutos	
	Liikenteen ajoneuvokustannusten muutos	
Liikenneturvalisuus	Onnettomuusasteen muutos	Kertoo onnettomuusriskin pienenemisen.
	Onnettomuusmäärän muutos	Verrattavissa onnettomuusvähenemätavoitteeseen.
	Onnettomuuskustannusten muutos	
Ympäristö	Päästöjen määrän muutos	Laskettavissa Kehar-ohjelmistolla.
	Pitoisuuden muutos	Vaikea määrittää (muut päästölähteet)
	Tietyllä pitoisuusalueella asuvien määrän muutos	Vaikea määrittää.
	Melualueen muutos	
	Eri melutasoilla asuvien määrän muutos	Työläs laskea. Työpaikat, koulut, sairaalat voitaisiin kertoa erikseen.
	Tien esteettinen laatu	Asteikko: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono
	Energian kulutuksen muutos	
	Maa-alueen käytön muutos	

Kustannukset	Rakentamiskustannukset	Usein aliarvioidaan. Rakennusaikaiset korot tulisi ottaa mukaan laskelmiin.
	Kunnossapitokustannusten muutos	
Välilliset vaikutukset	Yritysten kilpailukykyyn muutos	Seurausta yritysten saamista kuljetussäästöistä.
	Kansantaloudelliset vaikutukset	Yritykset siirtävät kuljetussäästöt tuotteidensa hintoihin, mikä lisää tuotteiden menekkiä, kokonaistuotantoa ja työpaikkoja.
	Muutokset matkailussa	Erotettava netto- ja jakaumavaikutukset.
	Vaikutukset kaavoitukseen	Tukevatko hankkeet maankäyttösuunnitelmia ja edistävätkö ne tehokkaan yhdyskuntarakenteen muodostumista?
	Aluepolitiikka	Kehitysalueiden tukeminen. Jakaumavaikutukset voidaan laskea tiehankkeen hyödyiksi, jos vaikutukset ovat yleisesti hyväksytyn aluepolitiikan suuntaisia.
	Aluerakenne	Rakenne voi hajota tai keskittyä valtakunnallisesti, seudullisesti ja paikallisesti.
	Maan arvo	Enimmäkseen jakaumavaikutuksia.
	Syntyvä lisäliikenne	Parantuneet liikenneyhteydet lisäävät liikennettä. Lisäliikenteellä on sekä hyötyjä että haittoja.
	Kulkumuotojen välinen työnjako	Tiehankkeet ja vastaavasti rautatiehankkeet vaikuttavat liikennemuotojen väliseen kilpailuasetelmaan.

Ohjelman vaikutukset tulee määrittää siten, että niitä voidaan verrata asetettuihin tavoitteisiin. Tavoitteet puolestaan tulee asettaa niin, että käytetyllä rahalla saadaan mahdollisimman suuri hyöty yhteiskunnalle. Yhteiskunnan saamat hyödyt ovat pääasiassa välillisiä vaikutuksia.

Pelkkä ohjelman vaikutusten arviointi ei kerro, ovatko hankkeet valittu ohjelmaan parhaalla mahdollisella tavalla. Vaikka vaikutukset ovatkin oikean suuntaisia, saatava löytyä hankkeita, jotka antavat vielä paremman tuloksen. Oikeaoppinen ohjelmointiprosessi olisi seuraava. Hankkeet jaetaan aluksi tavoitteiltaan mahdollisimman homogeenisiin ryhmiin. Sen jälkeen päätetään ryhmien välisistä voimasuhteista eli miten eri tavoitteita (liikenneturvallisuus, elinkeinoelämä, aluepolitiikka jne.) painotetaan ohjelmassa. Lopuksi valitaan esim. hyötykustannusanalyysin avulla kuhunkin ryhmään sen päätavoitetta mahdollisimman hyvin toteuttavat hankkeet. Näin saadaan ohjelma, joka käytetyillä arvostuksilla on paras mahdollinen.

Tiehankkeiden vertailuun on perinteisesti käytetty menetelmää, jossa hyödyt ja haitat muutetaan markoiksi. Parhaita ovat ne hankkeet, joilla markkoina ilmoitetut hyödyt suhteessa kustannuksiin eli hyötykustannussuhde on mahdollisimman suuri. Hyötykustannuslaskelmien käytössä on monia ongelmia. Kaikkia vaikutuksia ei osata muuttaa markoiksi ja tällaiset vaikutukset jäävät helposti vähemmälle huomiolle. Sitä paitsi rahalliset arvot ovat suurimmaksi osaksi sopimuksen varaisia ja laskelmien tulokset riippuvat siten arvostuksista. Vaikutusten yhteismitallistaminen markoiksi ja hyötykustannussuhteiden laskenta on siksi vain yksi tapa arvioida ohjelmia ja yksittäisiä tiehankkeita. Kutakin vaikutusta suhteessa asetettuihin tavoitteisiin tulee tarkastella myös erikseen.

Ohjelman hyvyttä voidaan karkeasti arvioida myös tutkimalla hankkeiden sijoittumista ongelmallisille tiejaksoille.

2.2 Muualla tehtyjä tutkimuksia

2.2.1 Parannetun yhteyden synnyttämä lisäliikenne

Lisäliikenne voi olla 15 - 25 % liikennemäärästä, joka tiellä olisi ilman parannustoimenpiteitä (Pursula 1991). Ihmisten päivittäisen matkustusajan on todettu olevan vakio eli noin tunti. Uutta liikennettä voi syntyä siten keskimäärin säästetyn matkajan verran.

2.2.2 Kansantaloudelliset vaikutukset

Viasys Oy:n tekemän Valtatieverkon kehittämissuunnitelmaan sisältyvän selvityksen "Elinkeinoelämä ja kansantalous" mukaan nykyarvoltaan 9,9 miljardin markan moottoriväyläinvestoinnit lisäävät kuljetussäästöjen vaikutuksena bruttokansantuotteen kokonaiskertymää vuosina 1991 - 2030 nykyarvoltaan 11,5 mrd.mk. Nämä hyödyt syntyvät etupäässä aikasäästöjen avulla. Vastaavalta ajalta suorat tavarankuljetusten ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannussäästöt sekä henkilöliikenteen työasiamatkojen aikasäästöt ovat 3,4 mrd.mk. Tutkimuksessa olisi vertailun mahdollistamiseksi ollut hyvä laskea bruttokansantuotteen lisäys, jos moottoriväyläinvestointeja vastaava summa sijoitettaisiin esim. tutkimukseen tai koulutukseen.

2.2.3 Ympäristö

Valtatieverkon kehittämissuunnitelman yhteydessä laskettiin tiehankkeiden vaikutus typenoksidi-, hiilivety- ja häkäpäästöjen määriin (Jaatinen 1991). Valtatieverkon kehittämishankkeet muuttavat tarkasteltujen valtateiden osalta tilannetta seuraavasti:

- häkäpäästöt vähenevät 20 %,
- hiilivetypäästöt vähenevät 9 % ja
- typenoksidipäästöt lisääntyvät 4 %.

Häkäpäästöillä ei ole merkitystä kaupunkien ulkopuolella. Hankkeilla ei ole kokonaisuutena merkittävää vaikutusta päästöihin verrattuna esim. katalyysattorien

tuomaan päästöjen vähenemään. Päästöjen kannalta edullisimpia ovat hankkeet, joissa ruuhkat vähenevät eikä nopeusrajoitus ylitä 100 km/h.

Osa päästöjen vaikutuksista on suoria, mutta päästöt ovat osallisia myös monissa pitkän ajan kuluttua esiin tulevilla ilmiöillä. Päästöjen terveysvaikutusten arviointi on vaikeaa, koska välittömästi havaittavia terveysvaikutuksia syntyy vain suurilla haitta-ainepitoisuuksilla. Pakokaasujen terveysriskiä pitkällä aikavälillä on vaikea erottaa muista riskitekijöistä. Tieto eri aineiden yhteisvaikutuksista on riittämätöntä. Tien välittömässä läheisyydessä liikenteen päästöillä on merkitystä haitallisiin pitoisuuksiin, mutta laajempien kuin paikallisten vaikutusten osalta liikenne on vain osatekijä. Esim. Suomessa syntyvistä typenoksidoista 90 % kulkeutuu Suomen rajojen ulkopuolelle. Typenoksidit ovat siis globaali ongelma, eikä yksittäinen valtio voi omin toimin poistaa haittoja alueeltaan.

Tiehankkeilla on vain pieni vaikutus kasvihuoneilmiön syntyyn. Esim. suunnitellut valtatieverkon kehittämishankkeet lisäävät polttoaineen kulutusta vain 0,2 % ja vähentävät 1,2 % dieselöljyn kulutusta. Nämä luvut ovat suoraan verrannollisia syntyvän hiilidioksidin määrään.

Vuonna 1990 tielaitos otti käyttöönsä uutta maa-aluetta noin 22 km². Samanaikaisesti poistui käytöstä 1 km² (Jansson 1991). Vuonna 1990 kaavoitettiin koko maassa 98,5 km² maata uusiin asema- ja rakennuskaavoihin. Yleisten teiden maa-alueen tarve oli noin neljännes kaavoitetusta maasta. Kehittämishankkeiden osuutta tästä ei osattu arvioida.

Teiden rakentamiseen ja parantamiseen tarvitaan suuria määriä maa-aineksia. Tietyistä maa-aineslaaduista, parhaimmista soralaaduista ja korkealuokkaisesta murskattavasta kallioaineksesta on kuitenkin jo nykyisin pulaa (Kemiläinen et al 1991). Harjuista on seutukaavaliittojen tekemien arvioiden mukaan saatavissa murskauskelpoista soraa yhteensä 133 milj.m³. Yksistään tielaitoksen vuotuiskäytöllä (n. 6,5 milj.m³) sora-mursketta riittäisi 20 vuodeksi. Lisäksi murskauskelpoisesta harjuaineksesta vain 6 % sijaitsee Uudenmaan ja Turun tiepiirien alueella. Sora ja hiekkalajitteista ei sen sijaan toistaiseksi ole puutetta. Korvaavien aineiden sekä maa-ainesten uudelleenkäyttöön on siirryttävä yhä enemmän.

Teiden suolauksesta johtuva pohjavesien pilaantuminen on tietyillä alueilla muodostunut suureksi ongelmaksi. Uusilla teillä haitta voidaan melko hyvin estää suojaustoimenpiteillä.

2.2.4 Rakentamiskustannukset

Tiehankkeiden kustannuksissa on epävarmuutta. Wilmhurst ja Goldstein (1983) ovat todenneet, että rakenneuskustannusten epävarmuus juuri ennen rakennustöiden alkua on 30 % varmuustasolla 95 %. Suomessa tiehankkeiden toteutuneet kustannukset ovat monessa tiepiirissä olleet systemaattisesti suurempia kuin suunnitelmisissa esitetyt.

2.3 Ohjelman välilliset vaikutukset

Havaittavissa olevien välillisten vaikutusten syntyminen, esim. elinkeinoelämän kilpailukyvyn paraneminen, edellyttää liikenneoloja olennaisesti muuttavia toimenpiteitä suurella osalla tieverkkoa. Vaikutukset tulevat esiin vuosien ja vuosikymmenten aikana. Yksittäinen suurikaan hanke ei todennäköisesti merkittävästi lisää tuotantoa ja työpaikkoja.

Myös TTS-kausi (4 vuotta) on liian lyhyt (= sisältää liian vähän hankkeita), jotta voitaisiin arvioida välillisiä vaikutuksia suhteessa tavoitteisiin. Siksi on laadittava pitemmän aikavälin ohjelmia, 10 - 20 vuotta, joissa tienpitoa voidaan ohjata oikeaan suuntaan mahdollisimman edullisten välillisten vaikutusten aikaansaamiseksi. Lyhyemmän aikavälin ohjelmien tulisi noudattaa pitemmän aikavälin ohjelmassa esitettyjä periaatteita.

Taulukossa 2 on kerrottu, millaisia välillisiä vaikutuksia kustakin välittömästä vaikutuksesta seuraa ja mikä on näiden vaikutusten aikajänne.

Taulukko 2. Välittömien ja välillisten vaikutusten yhteys.

Välittömät vaikutukset	Määrittystapa	Välilliset vaikutukset	Määrittystapa	Aikajänne
Liikennöitävyys	Matka-ajan muutos	Yritysten kilpailukyky	Liikevaihto Kannattavuus	10 - 20 vuotta
		Alueiden kehitys	Työpaikat Verotulot	10 - 20 vuotta
	Ruuhkaliikenteen osuuden muutos	Yritysten kilpailukyky	Liikevaihto Kannattavuus	10 - 20 vuotta
		Alueiden kehitys	Työpaikat Verotulot	10 - 20 vuotta
Liikenneturvallisuus	Kuolleiden ja loukkaantuneiden määrä	Liikkumisen määrä	Tieliikenteen osuus liikenteestä	
Ympäristö	HC-, NO _x -, CO- ja SO ₂ -pitoisuuden muutos	Terveyshaitat	Työstä ja koulusta poissaolot ja keski-ikä muutos	0 - 50 vuotta
	NO _x :n ja SO ₂ :n määrän muutos	Metsätuhot	Puuntuoton väheneminen	kymmeniä vuosia
	CO ₂ :n määrän muutos	Kasvihuoneilmiö	Maapallon keskilämpötilan muutos	kymmeniä tai satoja vuosia
Kustannukset	Tielaitoksen menoarvion muutos	Vaikutus muiden valtionhallinnon alojen rahoitukseen ja kehitykseen	Valtion tulo- ja menoarvion muutos	Verotulot kasvavat tuotannon kasvaessa

Eskelisen mukaan (1989) tiehankkeiden alueellisten vaikutusten kolme tarkastelutasoa on pidettävä erillisinä. Nettovaikutukset, jakaumavaikutukset ja paikkakunta-kohtaiset vaikutukset eivät ole yhteenlaskettavissa, mutta niiden keskinäisistä suhteista voidaan tehdä eräitä päätelmiä. Jos liikenneinvestoinnin vaikutukset sen kohteena olevalla paikkakunnalla tai seudulla ovat merkityksettömän pieniä, sillä ei voi olla myöskään merkittäviä kokonaistaloudellisia tai -yhteiskunnallisia nettovaikutuksia. Sen sijaan vastaavaa johtopäätöstä ei voida tehdä päinvastaiseen suuntaan. Yksittäinen paikkakunta tai alue voi hyötyä investoinnista, jolla ei ole valtakunnallisia nettovaikutuksia, koska sen saamat edut voivat olla joidenkin toisten alueiden menetyksiä (Eskelinen 1989).

Liikenteen palvelukyvyn muutoksien alueelliset välilliset vaikutukset ovat epäilemättä merkittäviä. Onhan koko yhteiskunta rakentunut tieverkon varaan. Tieverkon parantaminen antaa mahdollisuuden myönteiselle alueelliselle kehittymiselle. Tämä ei kuitenkaan takaa, että kehitys tapahtuu, sillä alueen muut tekijät kuten ammattityövoiman saatavuus tai palvelujen niukkuus voi estää parantuneiden liikenneolojen hyväksikäytön. (Eskelinen 1989 ja Kanerva 1989). Alueellisten kuten yritystenkin välillisten vaikutusten syntymisen edellytyksenä on, että tiehankkeet muuttavat tavoitettavuutta; nopeutta, matkan pituutta tai nopeuden hajontaa.

Eräät taloustieteilijät, (kuten Jara-Diaz et al 1988) ovat esittäneet ettei liikennehankkeilla ole mitään suuria välillisiä vaikutuksia, joita ei suorilla vaikutuksilla pystytty kuvaamaan. Jos selvitetään suorien hyötyjen ja haittojen kohdentuminen eri ryhmille, voidaan siitä arvioida välillisten vaikutusten jakautumisen suunta.

Tieliikenneinvestoinneilla voi olla merkittäviä vaikutuksia turismiin paikallisella tasolla. Parantunut tieyhteys voi muuttaa matkailukohteiden suosiota ja jopa lisätä hieman kotimaan matkailun kokonaismäärää. Kuitenkaan ulkomailta tulevan matkailun määrä Suomeen tai Suomesta ulkomaille suuntautuva matkailun määrä ei merkittävästi muuttuisi.

Liikenneturvallisuuden välilliset vaikutukset koskettavat lähinnä taajamia ja katuliikennettä. Jalankulkijoiden huono turvallisuus voi vaikuttaa pienimpien koululaisten liikkumiseen (kuljetetaan autolla, käytetään linja-autoa tai koko perhe muuttaa parempaan paikkaan lasten koulumatkan suhteen). Liikenneturvallisuudella voi olla vaikutuksia myös vanhuksien liikkumiseen. Edellä mainitut vaikutukset liittyvät teiden estevaikutuksiin. Tielaitoksen taajamahankkeissa pyritään parantamaan kevyenliikenteen turvallisuutta ja ohikulkuteillä on taajamien liikennettä vähentävä vaikutus. Tämän vuoksi tiehankkeilla on todennäköisesti myönteinen vaikutus liikenneturvallisuuden välillisiin vaikutuksiin.

Kustannusten välillinen vaikutus näkyy, jos tielaitoksen kokonaismenojen suuruutta muutetaan. Tämä muutos on poissa tai lisänä muiden hallinnonalojen menoarvioista esim. terveydenhuollosta tai koulutoimesta. Toisaalta, jos rahaa käytetään lisää tiehankkeisiin ja niillä on toivottuja välillisiä vaikutuksia, saadaan yrityksiltä ja syntyvältä lisäliikenteeltä lisää verotuloja.

3 VAIHTOEHTOISET OHJELMAT

3.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

TTS:n hankkeiden koostumusta muuttamalla on mahdollista suunnata ohjelman vaikutuksia halutulla tavalla. Tässä selvityksessä muodostettiin seuraavia ohjelma-vaihtoehtoja:

- turvallisuuspainotteinen ohjelma,
- elinkeinoelämää tukeva ohjelma,
- Länsi-Suomea aluerakenteellisesti vahvistava ohjelma,
- aluepoliittisesti Pohjois- ja Itä-Suomea tukeva ohjelma ja
- ympäristöpainotteinen ohjelma.

Vaihtoehtoisia ohjelmia vertailtiin TTS:n 1992 - 95 versioon syksyiltä 1991. Myöhemmin TTS:ään tuli muutoksia, mutta tämä ei vaikeuta johtopäätösten tekoa. TTS:n hankkeista oli käytettävissä tiedot arvioiduista onnettomuuksien vähentymistä, liikennetaloudellisista säästöistä ym. tunnusluvuista. TTS:n ulkopuolisista hankkeista lähtötiedot eivät olleet yhtä luotettavia. Ympäristöpainotteisen ohjelman vaikutuksia arvioitiin vain sanallisesti.

3.2 Liikenneturvallisuuspainotteinen ohjelma

Turvallisuuspainotteinen ohjelma muodostettiin lisäämällä TTS:ään 15 taajamien turvallisuushanketta ja vähentämällä yksi moottoritiehanke (vt 3 Hämeenlinna - Tampere). Poistetun moottoritiehankkeen kustannusarvio on 1153 Mmk ja tilalle otettujen taajamahankkeiden yhteenlaskettu kustannusarvio 1074 Mmk. Uudet hankkeet valittiin kustannustehokkuuden (Mmk/vähentynyt hv.onnettomuus) perusteella. Luettelo ohjelmasta poistetusta ja ohjelmaan lisätyistä hankkeista on *liitteenä 1*.

Merkittävimmät muutokset ohjelman kokonaisvaikutuksissa on esitetty taulukossa 3. Turvallisuuspainotteinen ohjelma vähentää onnettomuuksia 42 % enemmän ja lisää onnettomuuskustannussäästöjä 35 % enemmän kuin perusohjelma. Hyötykustannussuhde paranee 1,7:stä 1,9:ään. Syynä hyötykustannussuhteen paranemiseen on ohjelmasta poistetun hankkeen (moottoritie Hämeenlinna - Tampere) huonohko hyötykustannussuhde (0,6). Liikennetaloudellisen kannattavuuden osalta tulosta ei siten voi yleistää.

Taulukko 3. Liikenneturvallisuuspainotteisen ohjelman vaikutukset verrattuna perusohjelman vaikutuksiin.

Vertailutekijä	Perus-ohjelma	Liikenneturvallisuuspainotteinen ohjelma	Muutos (%)
Kustannusarvio (Mmk)	7 953	7 874	- 1 %
Korvaavien hankkeiden osuus kustannusarviosta		14 %	
Vähentää henkilövahinko-onnettomuuksia vuosittain	110	156	+ 42 %
Vuotuiset onnettomuuskustannussäästöt (Mmk)	101,4	137,2	+ 35 %
Vuotuiset säästöt yhteensä (Mmk)	785,9	860,1	+ 9 %
Hyötykustannussuhde	1,7	1,9	

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

- Jos noin 15 % TTS:n rahoituksesta kohdistetaan uudelleen kokonaisrahoituksen säilyessä ennallaan, onnettomuuksia tehokkaammin vähentäviin hankkeisiin, ohjelman vuotuisia henkilövahinko-onnettomuuksia vähentävä vaikutus voi kasvaa jopa 40 %.
- TTS:n hankkeilla voidaan vähentää enintään 2 - 3 % kaikista yleisillä teillä vuosittain sattuvista onnettomuuksista, ellei rahoitustaso olennaisesti kasva.
- Laskelmissa moottoritiehanke korvattiin useilla taajamien turvallisuushankkeilla. Ohjelman sisällön painottamisella uudelleen näin olisi pitkällä aikavälillä heikentävä vaikutus yritysten kilpailukykyyn. Suurin osa tiehankkeiden kansantaloudellisista hyödyistä kertyy nimenomaan moottoritiehankkeista. Turvallisuustavoite näyttäisi siten olevan lievässä ristiriidassa elinkeinoelämän toimintaedellytysten parantamisen kanssa.

3.3 Elinkeinoelämää tukeva ohjelma

Yritykset hyötyvät tiehankkeesta, kun ne saavat sen ansiosta todellisia, markoissa mitattavia säästöjä. Suurin osa näistä säästöistä on aikasäästöjä tavaraliikenteessä ja työajan henkilöliikenteessä. Jos yritykset siirtävät saamansa säästöt tuotteidensa hintoihin, tuotteiden menekki kasvaa. Yritysten keskinäisten vuorovaikutussuhteiden ansiosta kokonaistuotanto kasvaa ja työpaikat lisääntyvät.

Elinkeinoelämää tukevassa ohjelmassa aikakustannussäästöt pyrittiin maksimoimaan. Ohjelmasta poistettiin 16 hanketta, joiden aikakustannussäästöt suhteessa rakennuskustannusarvioon olivat pienet. Tilalle valittiin yhtä monta hanketta, joiden rakennuskustannuksiin suhteutetut aikakustannussäästöt olivat suuret. Korvattujen ja korvaavien hankkeiden kustannusarvio oli 1100 - 1300 Mmk. Luettelo ohjelmasta

poistetuista ja ohjelmaan lisätyistä hankkeista on *liitteenä 2*. Liikennetaloudellisten laskelmien aikakustannussäästöistä vain osa on yritysten suoria kuljetussäästöjä. Nämä kasvavat kuitenkin suunnilleen samassa suhteessa kuin laskennalliset säästöt.

Muutokset ohjelman kokonaisvaikutuksissa ilmenevät taulukosta 4.

Taulukko 4. Elinkeinoelämää tukevan ohjelman vaikutukset verrattuna perusohjelman vaikutuksiin.

Vertailutekijä	Perusohjelma	Elinkeinoelämää tukeva ohjelma	Muutos (%)
Kustannusarvio (Mmk)	7 953	8 142	+ 2 %
Korvaavien hankkeiden osuus kustannusarviosta		16 %	
Vähentää henkilövahinko-onnettomuuksia vuosittain	110	118	+ 7 %
Vuotuiset aika-kustannussäästöt (Mmk)	549,8	609,1	+ 11 %
Vuotuiset säästöt yhteensä (Mmk)	785,9	851,8	+ 8 %
Hyötykustannussuhde	1,7	1,8	

Tuloksista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

- Vuotuiset aikakustannussäästöt lisääntyvät runsaat 10 %, kun noin 15 % rahoituksesta kohdennetaan uudelleen rahoitustason säilyessä ennallaan. Elinkeinoelämän välilliset hyödyt kasvavat suunnilleen samassa suhteessa kuin aikakustannussäästöt.
- Myös vuotuiset onnettomuudet vähenevät elinkeinoelämää tukevassa ohjelmassa enemmän kuin perusohjelmassa. Elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä voidaan siis parantaa liikenneturvallisuuden kärsimättä.

3.4 Länsi-Suomea aluerakenteellisesti vahvistava ohjelma

Tämä ohjelma muodostettiin poistamalla TTS:stä kahdeksan pääkaupunkiseudun hanketta ja lisäämällä tilalle yhtenäinen moottoriväylä Helsingistä Turkuun. Sekä poistettujen että lisätyn hankkeen kustannusarvio oli noin 3100 Mmk. Tarkoituksena oli vahvistaa Helsinki - Turku -akselin asemaa suhteessa Helsinki - Tampere -akseliin, jolle moottoritie on rakenteilla. Samalla pääkaupunkiseudun asema heikkenisi suhteessa muihin kaupunkikeskuksiin. *Liitteenä 3* on luettelo TTS:stä poistetuista ja siihen lisäystä hankkeesta.

Taulukossa 5 on yhteenveto muutoksista ohjelman vaikutuksissa.

Taulukko 5. Länsi-Suomea aluerakenteellisesti vahvistavan ohjelman vaikutukset verrattuna perusohjelman vaikutuksiin.

Vertailutekijä	Perusohjelma	Länsi-Suomea aluerakenteellisesti vahvistava ohjelma	Muutos (%)
Kustannusarvio (Mmk)	7 953	7 981	0 %
Korvaavien hankkeiden osuus kustannusarviosta		39 %	
Vähentää henkilövahinko-onnettomuuksia vuosittain	110	74	- 33 %
Vuotuiset aika-kustannussäästöt (Mmk)	549,8	307,2	- 44 %
Vuotuiset säästöt yhteensä (Mmk)	785,9	461,7	- 41 %
Hyötykustannussuhde	1,7	1,1	

Luvuista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

- Moottoritie Helsingistä - Turkuun rakennettaisiin liikennemääriin nähden liian aikaisin, minkä vuoksi mm. ohjelman hyötykustannussuhde ja säästöt romahtaisivat. TTS:n onnettomuuksia vähentävä vaikutus pienisi noin kolmanneksella. Tulosta tosin korostaa se, että korvattavat hankkeet ovat TTS:n kannattavimpia pääkaupunkiseudun hankkeita ja niitä on paljon - lähes 40 % koko ohjelman kustannusarviosta.
- Turun seudun talouselämä hyötyisi moottoritiestä, koska sen asema suhteessa muuhun Suomeen vahvistuisi. Alueelle hakeutuisi uusia yrityksiä ja asukkaita. Kuntien verotulot kasvaisivat. Nämä olisivat kuitenkin luonteeltaan ns. jakaumavaikutuksia eli Turun seudun saama hyöty olisi pois muualta Suomesta. Valtakunnan tasolla vaikutukset olisivat kielteiset: TTS:n aikakustannussäästöt ja siten myös välilliset hyödyt kansantaloudessa pienenisivät.

3.5 Aluepoliittisesti Pohjois- ja Itä-Suomea tukeva ohjelma

Aluepoliittinen ohjelma muodostettiin poistamalla TTS:stä eräitä Uudenmaan piirin hankkeita ja ottamalla tilalle Itä- ja Pohjois-Suomen hankkeita. *Liitteenä 4* on luetelo ohjelmasta poistetuista ja siihen lisätyistä hankkeista.

Taulukosta 6 käyvät ilmi muutokset ohjelman vaikutuksissa.

Taulukko 6. Aluepoliittisesti Pohjois- ja Itä-Suomea tukevan ohjelman vaikutukset verrattuna perusohjelman vaikutuksiin.

Vertailutekijä	Perusohjelma	Aluepoliittisesti Pohjois- ja Itä-Suomea tukeva ohjelma	Muutos (%)
Kustannusarvio (Mmk)	7 953	7 971	0 %
Korvaavien hankkeiden osuus kustannusarviosta		13 %	
Vähentää henkilövahinko-onnettomuuksia vuosittain	110	100	- 9 %
Vuotuiset aika-kustannussäästöt (Mmk)	549,8	454,3	- 17 %
Vuotuiset säästöt yhteensä (Mmk)	785,9	662	- 16 %
Hyötykustannussuhde	1,7	1,5	

Laskelmia voidaan tulkita seuraavasti:

- Valtakunnallisesti ohjelman vaikutukset olisivat negatiiviset: onnettomuuksien vähentymä pienenesi perusohjelmaan verrattuna, hyötykustannussuhde heikkenisi, aikasäästöt ja samalla välilliset hyödyt kansantaloudelle pienensivät.
- Itä- ja Pohjois-Suomen saama aluepoliittinen hyöty rajoittuisi muutamaa hanketta lukuunottamatta rakennustöiden aikaansaamaan väliaikaiseen piristysruiskeeseen. Suurella osalla hankkeista säästöt ovat erittäin pieniä, jolloin myös paikallisen yrityselämän saamat välittömät säästöt kuljetuskustannuksissa ovat pieniä.

3.6 Ympäristöpainotteinen ohjelma

Ympäristöpainotteista ohjelmaa ei laadittu, koska ei löytynyt ympäristöön kiistatta myönteisesti vaikuttavaa hanketyyppeä. Myös ympäristövaikutusten mittaaminen vertailun mahdollistavalla tavalla on vaikeata.

Polttoaineen kulutusta ja päästöjä voidaan ruuhkaisilla teillä vähentää parantamalla liikenteen sujuvuutta. Liikenneolojen parantuessa syntyvä lisäliikenne kuitenkin todennäköisesti syö suuren osan saavutetusta hyödystä.

4 KEHITTÄMISHANKKEET JA MUU TIENPITO

4.1 Yleistä

Kehittämishankkeet ovat osa tienpitoa. Tielaitoksella on käytössään muitakin keinoja mm. liikenneturvallisuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja elinkeinoelämän toimin-

taedellytyksiin liittyvien tavoitteiden saavuttamiseksi. Voimavarat tulisi kohdentaa siten, että tavoitteet toteutuvat mahdollisimman hyvin. Seuraavassa on pohdittu, voidaanko perustienpidon tai liikenteen ohjauksen toimenpitein saavuttaa niitä tavoitteita, joita kehittämishankkeille on asetettu.

4.2 Perustienpito

Perustienpitoon kuuluvat tiestön hoito, kunnossapito, peruskorjaukset sekä liikenneympäristön parantaminen. Perustienpidon vertaaminen kehittämishankkeisiin on vaikeata. Perustienpidon vaikutuksia ei ole selvitetty yhtä tarkasti kuin kehittämishankkeiden. Usein kyse on myös toimintapolitiikasta: esim. jätetäänkö kunnossapito vähemmälle ja tehdään myöhemmin perusparannus vai lisätäänkö kunnossapitoa ja jätetään perusparannus tekemättä?

Perustienpidon toimenpitein voidaan vaikuttaa ainakin liikenneturvallisuuteen ja liikenteen kustannuksiin.

Kunnossapidon ja liikenneturvallisuuden yhteyttä on selvitetty vuonna 1983 valmistuneessa tutkimuksessa. Tutkimuksessa todetaan mm. päällysteitä kunnossapitämällä, liukkauden torjunnalla ja auruksella voitavan parantaa turvallisuutta, mutta mitään vertailun mahdollistavia lukuarvoja ei esitetä. Jatkotutkimukset olisivat tarpeen.

Tien rakennetta korjattaessa parannetaan usein samalla myös suuntausta. Tämä nostaa nopeuksia ja heikentää turvallisuutta.

Vuonna 1985 valmistuneessa tutkimuksessa on todettu, että kunnossapitoa tehostamalla voidaan huomattavasti pienentää liikenteen ajokustannuksia. Kesäoloissa saatiin kunnossapidon lisäkustannuksia kohden 1,7-kertaiset ajokustannussäästöt. Talvella auruksen ja tasauksen lisäys toi kestopäällystetyillä teillä kunnossapidon lisäkustannuksiin verrattuna 2,3 - 4,2 -kertaiset säästöt ajokustannuksissa eri kunnossapitoalueilla. Liukkaudentorjunnan tuoma säästö oli jopa kymmenkertainen lisäkustannuksiin verrattuna. Tutkimuksen tulokset muuttivat aikanaan kunnossapitorahojen käyttöä ja määrää.

Vertailtaessa kehittämishankkeiden ja kunnossapidon tuomia ajokustannussäästöjä tulisi tietää, milloin nämä ovat todellisia vaihtoehtoja. Ts. mikä osa tiemäärärahoista voidaan kohdentaa laskelmien mukaiseen edullisimpaan kohteeseen. Käytännössä liikkumavara on yleensä pieni.

4.3 Liikenteen ohjaus

Tien nopeusrajoituksen muutokset vaikuttavat liikenneturvallisuuteen, meluun, päästöihin ja liikenteen aikakustannuksiin. Nopeusrajoituksen alentaminen 100 km:sta/h 80 km:iin/h vaikuttaa seuraavalla tavalla:

- Kevyiden ajoneuvojen keskinopeus kasvaa ja aikasäästöt suurenevät. Raskaiden ajoneuvojen keskinopeus ja aikasäästöt eivät juuri muutu yli 80 km/h-nopeuksilla.
- Kevyiden ajoneuvojen ajoneuvokustannukset alenevat. Raskaiden autojen ajoneuvokustannukset pysyvät ennallaan.
- Onnettomuudet vähenevät ja onnettomuuskustannukset pienenevät.
- Typenoksidipäästöt vähenevät selvästi ja polttoaineenkulutus hieman. Hiilimonoksidi- ja hiilivetypäästöissä ei ole muutoksia.
- Melualue kapenee selvästi.
- Nastarenkaiden aiheuttama päällysteen kuluminen vähenee talvisin.

Kehittämishankkeista lähinnä taajamien turvallisuushankkeet ovat vaihtoehto nopeuksien säätelylle. Muilla hanketyypeillä ei ensisijaisesti pyritä parantamaan turvallisuutta. Taajamahankkeillakin voi olla muita syitä toteutukseen, esim. ympäristön viihtyisyyden parantaminen.

Kehittämishanke alkaa vaikuttaa liikenneturvallisuuteen vasta, kun uusi tai parannettu tie on avattu liikenteelle. Hankkeen toteuttamispäätöksestä tähän voi kulua vuosia. Nopeuksien säätely on selvästi joustavampi toimenpide. Nopeusrajoituksia voidaan haluttaessa muuttaa hyvinkin lyhyellä valmisteluajalla ja niiden vaikutukset alkavat välittömästi.

Nopeusrajoitusten tehoa kuvaa se, että esim. talvinopeusrajoitusten arvioidaan vähentävän 150 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa, kun TTS:n hankkeet vähentävät vuosittain yhteensä 110 onnettomuutta. Talvinopeusrajoitusten asettaminen maksaa noin 5 Mmk, joten vähentyneen onnettomuuden hinnaksi saadaan 0,03 Mmk. Vastaava luku taajamien turvallisuushankkeilla on hieman alle miljoona markkaa eli noin 30-kertainen.

Päätöksiä nopeusrajoitusten alentamisesta ei tule tehdä pelkästään turvallisuusnäkökohtien perusteella. Nopeuksien alentaminen lisää liikenteen aikakustannuksia ja syö osan hankkeelle aikanaan lasketuista säästöistä. Taulukosta 7 ilmenee, kuinka nopeusrajoituksen alentaminen eräissä TTS:n hankkeissa vaikuttaisi vuotuisiin säästöihin ja liikennetaloudelliseen kannattavuuteen. Laskelmat on tehty Kehar-ohjelmistolla.

Taulukko 7. Nopeusrajoituksen alentamisen vaikutus eräiden TTS:n hankkeiden kannattavuuteen.

Hankkeen nimi	Toimenpide	Nopeusrajoituksen muutos (keskiarvo)	Aikakustannusten muutos (Mmk/vuosi)	Aikakustannussäästöjen muutos (%)	Vuotuisten henkilövahinko-onnettomuuksien vähentymän muutos	Hyötykustannussuhde
Vt 3 Hämeen piirin raja - Hämeenkyrö	tien vähäisen parantaminen	100 -> 80 km/h	+ 1,6 (+ 6 %)	- 230 %	+ 0,7 (+175 %)	1,0 -> 1,8
Vt 5 Toivola - Hietanen	tien järeä parantaminen	99 -> 80 km/h	+ 1,4 (+ 6 %)	- 64 %	+ 1,2 (+84 %)	0,6 -> 0,7
Kt 45 Lakalaiva - Kalkku	moottoriliikennetiestä moottoritieksi	100 -> 94 km/h	+ 3,6 (+ 6 %)	- 13 %	0	4,6 -> 4,5
Vt 12 Nastola - Uusikylä	moottoriliikennetien rakentaminen	100 -> 84 km/h	+ 1,3 (+ 7 %)	- 25 %	+ 2,1 (+2100%)	1,0 -> 0,9
Vt 3 Hämeenlinna - Kulju	moottoritien rakentaminen	116 -> 100 km/h	+ 9,5 (+ 6 %)	- 35 %	0	0,5 -> 0,4

Laskelmista voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä:

- Nopeusrajoituksen alentaminen kasvattaa liikenteen aikakustannuksia 6 - 7 %, jolloin hankkeiden aikakustannussäästöistä leikkautuu 13 - 230 %. Tiehankkeiden välilliset hyödyt elinkeinoelämälle ovat pääosin seurausta yritysten aikakustannussäästöistä, joten nämä välilliset hyödyt todennäköisesti pienenevät samassa suhteessa kuin aikakustannussäästötkin.
- Henkilövahinko-onnettomuuksien vähentymä hankkeissa kasvaa myös merkittävästi. Koska luvut ovat pieniä, pienetkin absoluuttiset muutokset vuotuisissa onnettomuuksissa ovat suhteellisesti suuria (esim. + 0,1 -> -2,0 hv.onn./vuosi, muutos + 2100 %). Moottoritiehankkeissa nopeus ei Kehar-ohjelmiston onnettomuusmallin mukaan vaikuta onnettomuusmääriin.
- Nopeusrajoituksen alentamisella ei yleensä ole merkittävää vaikutusta hankkeen hyötykustannussuhteeseen, koska pienentyneet aikakustannussäästöt ja kasvaneet onnettomuuskustannussäästöt kompensoivat toisensa.
- Päästöjä nopeusrajoituksen alentaminen vähentää Kehar-ohjelmiston mallin mukaan varsin vähän, 2 - 6 % saastetyypistä riippuen. Meluun vaikutus on suurempi: 55 dB(A):n melualue kaventuu keskimäärin noin viidenneksellä.

KIRJALLISUUSLUETTELO

Ernvall, T. 1991. Ajatuksia hankeperustelujen monipuolistamisesta ja rahallisesta arvottamisesta. Oulu, Oulun yliopisto, Rakentamistekniikan osasto, Pyydetty lausunto. 38 s.

Himanen, V., Eskelinen, H., Seppälä, Y. 1989. Liikennepoliittiseen päätöksentekoon tarvittava tietoaineisto, liikenne-investoinnit. Helsinki, Liikenneministeriö. Liikenneministeriön julkaisuja 25/1989. 159 s.

Ilikkanen, P., Pursula, M. 1990. Liikenteessä kuluvan ajan arvo. Helsinki, Liikenneministeriö. Liikenneministeriön julkaisuja 2/90. 46 s.

Jaatinen, A. 1991. Valtatieverkon kehittämissuunnitelma 2010, Vaikutusselvitys 3, Polttoaineenkulutus ja pakokaasupäästöt. Helsinki, Tiehallitus. 30 s.

Jansson A., tiehallitus, puhelinkeskustelu joulukuussa 1991.

Jara-Diaz S.R., Farah, M. 1988. Valuation of users' benefits in transport systems. Transport Reviews. Vol 8, No 3.

Kanerva, K. 1989. Liikenneverkon vaikutus yhdyskuntaan. Espoo, Neste Oy, Liikennepolttoaineet. 154 s.

Kemiläinen, H., Kontiokari, R., Kääriä-Fischer, L. 1991. Valtatieverkon kehittämissuunnitelma 2010, Vaikutusselvitys 5, Luonnonympäristö. Helsinki, Tiehallitus. 23 s.

Lahti, T., Tuominen, H.T. 1991. Valtatieverkon kehittämissuunnitelma 2010, Vaikutusselvitys 4, Melu. Helsinki, Tiehallitus. 53 s.

Mattila V.-P. et al. 1991. Logistiikan tutkimuksen kehittäminen, Esitutkimus. Espoo, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita, 1238. 73 s.

Miettinen, M., Lappalainen, H. 1991. Hankeperustelujen analyysi KTS 1990-95. Helsinki, Tiehallitus, tiensuunnittelu. 23 s.

Miettinen, M., Vähätalo, L. 1991. Valtatieverkon kehittämissuunnitelma 2010, Vaikutusselvitys 2, Elinkeinoelämä ja kansantalous. Helsinki, Tiehallitus. 64 s.

Ojajärvi, M. 1991. Henkilökohtainen tiedonanto. Espoo, Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Pursula, M. 1991. Tiehankkeiden perustelut, Asiantuntijalausunto. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikanlaboratorio, Pyydetty lausunto. 16 s.

Tieliikenteen ajokustannukset 1991. Helsinki, Tiehallitus, Kehittämiskeskus. 41 s.

Toiminta- ja taloussuunnitelmaohje 2/1991. Helsinki, Tiehallitus, Esikunta.

Tiehallitus. 1990. Tiepiirien ja tiehallituksen tuloskeskustelujen päätökset KTS 1990-1995. Helsinki, Tiehallitus, Esikunta.

Tie- ja vesirakennushallitus, Viatek Oy. 1985. Kunnossapidon laatutasotutkimus, Yhteenvetoraportti. Helsinki, Tie- ja vesirakennuslaitos. 79 s.

Wilmhurst, J., Goldstein, A. 1983. Decision-taking under uncertainty in the roads sector. XVII World Road Congress. Sydney 1983. Committee Report. PIARC. 9 - 12.

Liikenneturvallisuuspainotteisen ohjelman hankkeet

HANKKEET	PIIRI	KUSTAN- NUSARVIO milj.mk
OHJELMASTA POISTETUT HANKKEET		
VT 30 HÄMEENLINNA - TAMPERE	Häme	1153
OHJELMAAN LISÄTYT HANKKEET		
VT 2 NUMMELAN ERITASO	Uusimaa	38
KT 50 VANTAANKOSKI-TAMMISTO	Uusimaa	518
MT 132 KLAUKKALAN LIIKENNETURVALLISUUSJÄRJESTELYT	Uusimaa	45
VT 3 HÄMEEN PIIRIN RAJA-HÄMEENKYRÖ	Turku	26.4
VT 8 LAITILAN ERITASOLIITTYMÄT	Turku	45.7
MT 252 VAMMALAN OHIKULKUTIE	Turku	89.2
VT 4 HOLMA-LEPISTÖNMÄKI	Häme	91
VT 6 LAPPEENRANNAN LÄNTISET TIEJÄRJESTELYT	Kymi	62
MT 359 UMMELJOEN OHIKULKUTIE	Kymi	24
VT 6 HAAVANPÄÄ-NIITYLAHTI	Pohjois-Karjala	20.2
VT 13 SUOJOEN SILLAN KOHDALLA	Keski-Suomi	19
MT 717 HUUTONIEMI-HÖSTVESI	Vaasa	40.3
PT 17284 ÄHTÄRIN POHJ. SISÄÄNTULOTIE	Vaasa	21.9
VT 8 KALAJOEN TAAJAMAJÄRJESTELYT	Keski-Pohjanmaa	19.7
KT 86 OULAISTEN ERITASOLIITTYMÄ	Keski-Pohjanmaa	13.5

LIITE 2

Elinkeinoelämää tukevan ohjelman hankkeet

HANKKEET	PIIRI	KUSTAN- NUSARVIO milj.mk
OHJELMASTA POISTETUT HANKKEET		
VT1 LOHJA - SALO	Uusimaa & Turku	123
VT 8 HYVELÄ-SÖÖRMARKKU	Turku	162
MT 3481 SYVINKISALMEN SILTA	Häme	16
VT 6 UTIN KOHTA	Kymi	21
VT 6 KOSKENKYLÄ-KORIAN TIEHAARA	Uusimaa & Kymi	156
MT 5053 ROMPPALA-AHVENINEN	Pohjois-Karjala	27
MT 160 KÄRKISTENSALMEN SILTA	Keski-Suomi	73
KT 66 ALAVUODEN LIITTYMÄ	Vaasa	25
KT 67 ILMASOJEN ERITASOLIITTYMÄ (SILLALLA)	Vaasa	24.9
MT 749 YKSPIHLAJA-PIISPANMÄKI	Vaasa	31
VT 21 SIEPPIJÄRVEN KYLÄN KOHTA	Lappi	13
VT 2 JA KT 41 HUITTISTEN KOHDALLA	Turku	19
VT 3 TURUN PIIRIN RAJA / JALASJÄRVI	Vaasa	79
VT 4 LINNANMAA - KELLO	Oulu	65
VT 4 ÄÄNEKOSKI - KPPR	Keski-Suomi	67
MT 9521 ROVANIEMEN LENTOASEMANTIE	Lappi	18
OHJELMAAN LISÄTYT HANKKEET		
KT 53 HANKO-SKOGBY	Uusimaa	79
KT 53 LOHJANHARJU-LOHJA	Uusimaa	435
MT 252 VAMMALAN OHIKULKUTIE	Turku	89.2
MT 2052 RAUMA-KODISJOKI	Turku	15.6
PT 13819 RIIHIMÄKI-HIKIÄ	Häme	23
VT 6 LAPPEENRANNAN LÄNTISET TIEJÄRJESTELYT	Kymi	62
VT 15 KOTKANSAARI-KYMINLINNA	Kymi	96
MT 359 UMMELJOEN OHIKULKUTIE	Kymi	24
MT 537 VEHMERSALMEN SILTA	Kuopio	36
MT 717 HUUTONIEMI-HÖSTVESI	Vaasa	40.3
MT 718 VÄHÄKYRÖ-VÖYRI	Vaasa	17
MT 724 RAIPPALUODON SILTA	Vaasa	106.4
VT 8 LÄLBYN ERITASOLIITTYMÄ JA LAPVÄÄRTIN OHIKULKUTIE	Vaasa	25
KT 86 OULAISTEN ERITASOLIITTYMÄ	Keski-Pohjanmaa	13.5
KT 79 KAUKOSEN KYLÄN KOHTA+SILTA	Lappi	28
MT 924, PT 19586 TAININIEMI-HOSIO	Lappi	19.2

Länsi-Suomea aluerakenteellisesti vahvistavan ohjelman hankkeet

HANKKEET	PIIRI	KUSTAN- NUSARVIO milj.mk
OHJELMASTA POISTETUT HANKKEET		
VT 1 PASILANVÄYLÄ	Uusimaa	1508
KT 50 MUURALA - VANHAKARTANO	Uusimaa	183
KT 51 KIRKKONUMMI - KIVENLAHTI MOOTTORITIE	Uusimaa	286
KEHÄ I:N (MT 101) JA TUUSULANTIE ERITASOLIITTYMÄ	Uusimaa	120
MT 118 (TURUNTIE) VIHHERLAAKSO-KILO 1 MT	Uusimaa	101
MT 1385 LENTOASEMANTIE	Uusimaa	170
VT 8 HYVELÄ - SÖÖRMARKKU	Turku	162
MT 102 KEHÄ II LANSIVÄYLÄ - TURUNTIE	Uusimaa	594
OHJELMAAN LISÄTTY HANKE		
HELSINKI - TURKU MOOTTORIVÄYLÄ	Uusimaa ja Turku	3152

LIITE 4

Aluepoliittisesti Pohjois- ja Itä-Suomea tukevan ohjelman hankkeet

HANKKEET	PIIRI	KUSTAN- NUSARVIO milj.mk
OHJELMASTA POISTETUT HANKKEET		
VT 2 KARKKILAN ERITASO (POLARI)	Uusimaa	42
KT 51 KIRKKONUMMI-KIVENLAHTI MOOTORITIE	Uusimaa	286
KEHÄ I:N (MT 101) JA TUUSULANTIEN ERITASOLIITTYMÄ	Uusimaa	120
MT 102 KEHÄ II LANSIVAYLA - TURUNTIE	Uusimaa	594
OHJELMAAN LISÄTYT HANKKEET		
VT 5 TOIVOLA-HIETANEN	Mikkeli	103
PT 15555 IHALANSALMEN SILTA	Pohjois-Karjala	15
VT 5 SIILINJÄRVI-PÖLJÄ	Kuopio	120
MT 537 VEHMERSALMEN SILTA	Kuopio	36
VT 8 KALAJOEN TAAJAMAJÄRJESTELYT	Keski-Pohjanmaa	19.7
KT 86 OULAISTEN ERITASOLIITTYMÄ	Keski-Pohjanmaa	13.5
VT 4 LOHIJOKI-VUOTSO	Lappi	30.3
VT 4 VUOTSO-ISO-OJANPALO	Lappi	33.4
VT 4, VT 21 KEMI-TORNIO-RUOTSIN RAJA	Lappi	508
VT 21 PEERA-KILPISJÄRVI	Lappi	33.2
KT 79 KAUKOSEN KYLÄN KOHTA+SILTA	Lappi	28
MT 924, PT 19586 TAININIEMI-HOSIO	Lappi	19.2
MT 968 AKUJÄRVI-KOLMOSJOKI	Lappi	43.3
VT 21, MT 9211 MIUKIN ERITASOLIITTYMÄ	Lappi	57

TTS:n 1992 - 95 hankkeet (syksyn 1991 versio)

HANKKEET RYHMITÄIN	PIIRI	KUSTAN- NUSARVIO milj.mk
1. LIIKENTEEN SUJUVUUDEN PARANTAMINEN TAAJAMISSA		
VT 8 RAISIO - MARJAMÄKI	Turku	80
VT 3 TAMPERE - HÄMEENKYRÖ	Turku ja Häme	140
KT 45 LAKALAIVA - KALKKU	Häme	396
MT 2804 JOKIOINEN - FORSSA	Häme	46
VT 6 IMATRA - KAUKOPÄÄ	Kymi	289
VT 6 UTIN KOHTA	Kymi	21
VT 5 IISALMEN OHIKULKUTIE	Kuopio	168
MT637 LOHIKOSKI - SEPPÄLÄNKANGAS	K-Suomi	88
VT 8 SEPÄNKYLÄN OHIKULKUTIE	Vaasa	130
KT 64 SEINÄJOEN POHJ.OHIKULKUTIE JA KT 67 ETL.	Vaasa	141
MT 724 KOTIRANTA - PALOSAARI (VAASAN OHIKULKUTIE)	Vaasa	37
MT 749 YKSPILAJA - PIISPANMÄKI (KOKKOLA)	Vaasa	31
VT 4 KÄRSÄMÄEN OHITUSTIE TIEJÄRJESTELYINEEN	K-Pohjanmaa	34
VT 20 HINTTA - KORVENKYLÄ	Oulu	124
VT 4 KIVINIEMI - LAANILA	Oulu	194
VT 4 LINNANMAA - KELLO	Oulu	65
VT 6 TAAVETIN KOHTA	Kymi	22
VT 12 NASTOLA - UUSIKYLÄ	Häme	111
MT 9521 ROVANIEMEN LENTOASEMANTIE	Lappi	18
2. LIIKENNETURVALLISUUDEN PARANTAMINEN TAAJAMISSA		
MT 235 PAIMION TIEJÄRJESTELYT	Turku	18
MT 663 KAUAHOEN KESKUSTA	Vaasa	42
MT 912 ,KT 76 JA MT 900 KUHMON KESKUSTAN LIIKENNEJÄRJ.	Kainuu	22
VT 2 JA KT 41 HUITTISTEN KOHDALLA	Turku	19
MT 3024 LEMPAALAN TAAJAMAJARJESTELYT	Häme	19
MT 104 RANTARADAN TIEJÄRJESTELYT	Uusimaa ja Turku	100
3. LIIKENTEEN SUJUVUUDEN PARANTAMINEN PÄÄKAUPUNKI- SEUDULLA		
VT 1 PASILANVÄYLÄ	Uusimaa	1508
KT 50 MUURALA - VANHAKARTANO	Uusimaa	183
MT 118 (TURUNTIE) VIHHERLAAKSO-KILO	Uusimaa	101
MT 1385 LENTOASEMANTIE	Uusimaa	170
MT 102 KEHA II LANSIVÄYLÄ - TURUNTIE	Uusimaa	594
4. MAASEUDUN TEIDEN PERUSPARANNUS		
MT 5053 ROMPPALA - AHVENINEN	P-Karjala	27
VT 21 SIEPPIJÄRVEN KYLÄN KOHTA	Lappi	13
VT 3 TURUN PIIRIN RAJA - JALASJÄRVI	Vaasa	79
VT 18 JUURIKKALAHTI - EEVALA	Kainuu	31
PT 16563 JÄMSÄ - KAIPOLA	K-Suomi	17
5. MAASEUDUN RUUHKAUTUVIEN TEIDEN PARANNUS		
KT 51 KIRKKONUMMI - KIVENLAHTI MOOTTORITIE	Uusimaa	286
VT 8 HYVELÄ - SÖÖRMÄKKU	Turku	162
VT 3 HÄMEENLINNA - TAMPERE	Häme	1153
VT 5 VEHMÄMÄKI - HILTULANLAHTI	Kuopio	201
VT 5 HEINOLANKYLÄ - LUSI	Mikkeli	193
VT 5 HILTULANLAHTI - PITKÄLAHTI	Kuopio	105
6. MAASEUDUN TEIDEN VÄHÄINEN PARANNUS		
VT 1 LOHJA - SALO,	Uusimaa ja Turku	123
VT 2 KARKKILAN ERITASO (POLARI)	Uusimaa	42
VT 6 KOSKENKYLÄ - KORIAN TIEHAARA	Uusimaa ja Kymi	156
VT 4 ÄÄNEKOSKI-- KESKI-POHJANMAAN PIIRIN RAJA	K-Suomi	67
7. LIITTYMIEN RUUHKIEN VÄHENTÄMINEN		
KEHÄ I:N (MT 101) JA TUUSULANTIEN ERITASOLIITTYMÄ	Uusimaa	120
KT 66 ALAVUODEN LIITTYMÄ	Vaasa	25
KT 67 ILMAJOEN ERITASOLIITTYMÄ (SILTALA)	Vaasa	25
8. SILTOJEN RAKENTAMINEN		
MT 3481 SYVINKISALMEN SILTA	Häme	16
KT 62 PUUMALANSALMEN SILTA	Mikkeli	79
MT 160 KÄRKISTENSALMEN SILTA	K-Suomi	73
MT 970 UTSJOEN SILTA	Lappi	19
MT 9422 SUUTARINKORVAN SILTA (ROVANIEMI)	Lappi	30

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 45/1991 Levähdysalueet ja levähdysalueiden kalusteet. TIEL 3200041
- 46/1991 Tiehöylän karheenlevittimien vertailu. TIEL 3200042
- 47/1991 Lautassirottimien vertailu. TIEL 3200043
- 48/1991 Liuoslevittimien käyttökokeilu. TIEL 3200044
- 49/1991 Projektijohtokäytäntö ja -mahdollisuudet laajoissa tiensuunnitteluhankkeissa. TIEL 3200045
- 50/1991 Lumitilat yleisillä teillä, perusselvitys
- 51/1991 Raakapuun kuljetusmalli. TIEL 3200046
- 52/1991 Autokanta- ja liikenne-ennusteita eräissä maissa. TIEL 3200047
- 53/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; otostiet ja rappeutumismallit. TIEL 3200048
- 54/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; lähtötiedot ja perustulokset. TIEL 3200049
- 55/1991 Ympäristövaikutusten arviointiselostus, maantie 5053. TIEL 3200050
- 56/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Suunnittelu- ja mitoitusperusteet. TIEL 3200051
- 57/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Suuntaus. TIEL 3200052
- 58/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Kevytliikenne. TIEL 3200053
- 59/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Joukkoliikenne. TIEL 3200054
- 60/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Pääväylä ja ympäristö. TIEL 3200055
- 61/1991 Pensaiden menestyminen tiealueilla. TIEL 3200056
- 1/1992 Pystyjanauhojen laatuvaatimukset; laadunvalvonta ja testausmenetelmät. TIEL 3200057
- 2/1992 Melun ja pakokaasujen hinnoittelu tiensuunnittelussa. TIEL 3200058
- 3/1992 Pakokaasujen vaikutus ympäristöön; seurantatutkimus 1989-1990, Paimio, Piikkiö. TIEL 3200059
- 4/1992 Ohituskaistatiekokeilu valtatiellä 4 välillä Järvenpää-Mäntsälä. TIEL 3200060
- 5/1992 Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut. TIEL 3200061
- 6/1992 Talvihoidon päivystysjärjestelmä. TIEL 3200062
- 7/1992 Moottoriväylien kansantaloudelliset vaikutukset. TIEL 3200063
- 8/1992 Yhteenveto TTS:n 1992 - 95 hankeperusteluista. TIEL 3200064
- 9/1992 Motorledernas nationalekonomiska effekter. TIEL 3200065R

ISBN 951-47-5809-9
ISSN 0788-3722
TIEL 3200066